
核一廠乾式貯存設施興建檢查
103 年第 4 季檢查報告

(103 年 12 月)



行政院原子能委員會放射性物料管理局

核一廠乾式貯存設施興建檢查

103 年第 4 季檢查報告

目 次

一、 檢查目的	3
二、 檢查依據與檢查計畫	3
三、 檢查結果	4
四、 結語	8

一、檢查目的

依據 102 年 9 月 27 日「用過核子燃料乾式貯存計畫 102 年第 3 次溝通會議」第 18 項決議「台電公司若預期無法於 102 年底前進行核一乾貯熱測試，請即規劃核一乾貯熱測試前自主再演訓方案，以確保熱測試作業之安全」。台電公司遵照本項決議，提報「核一廠乾式貯存設施熱測試作業前自主再演訓方案」，規劃於今（103）年度完成兩次整備演練及統合演練。第二次統合演練作業於 103 年 11 月 12 日至 103 年 12 月 5 日執行，演練目的係模擬真實運轉作業狀況，於核一廠實地全程執行各相關工作，並統合核一廠各相關單位，使各類人員能熟悉作業性質，並增強介面協調，以提升參與乾貯工作人員之作業熟練度及後續熱測試作業安全。

本次檢查主要係依據本局「核一乾貯統合演練專案檢查計畫」及檢查導則（IG-1、IG-2）執行檢查，目的係查證現場作業程序及設備功能接受標準等要求，與本局完成核備之「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施試運轉計畫」及其相關程序書規定內容之一致性，並且確認參與乾式貯存作業之人力均受過相關專業技能之訓練及具備專業證照，藉以提升未來乾式貯存作業之安全管制。

二、檢查依據與檢查計畫

（一）、 依據文件

本次檢查作業係依據下列文件執行：

1. 放射性物料管理法及其施行細則。
2. 放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則。
3. 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施安全分析報告。
4. 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施興建專案品質保證計畫（第七版）。

5. 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施安全分析報告審查結論。
6. 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施試運轉計畫。
7. 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施整體功能驗證結果報告。
8. 核一廠用過核子燃料乾式貯存設施試運轉計畫相關程序書。
9. 核一廠乾式貯存設施熱測試作業前自主再演訓方案。
- 10.核一乾貯統合演鍊作業檢查導則(IG-1)及檢查查核表(IG-2)。(物管局)
- 11.駐核能電廠安全小組一般稽查作業程序書(DNS-G-18.2-T)。

(二)、 檢查計畫

1. 檢查重點：

- (1).密封鋼筒/傳送護箱吊運與下水定位
- (2).模擬燃料束裝填
- (3).屏蔽上蓋安裝/水下傳送護箱吊運操作
- (4).傳送護箱定位及除污
- (5).壓力測試、排水、真空乾燥
- (6).孔蓋銲接、結構上蓋銲接及非破壞檢測
- (7).傳送護箱吊裝與密封鋼筒傳送
- (8). 混凝土護箱 (VCC) 運送
- (9). 外加屏蔽 (AOS) 安裝

2. 檢查小組成員：（職稱略）

劉志添、郭明傳、嚴國城、李彥良、萬明憲、郭嘉仁、李博修、藍泰蔚

3. 受檢單位參與人員：（職稱略）

(1). 台電核一廠：陳朝福、張文斌、劉相君等

(2). 台電後端處：陳福龍、江毓騰

(3). 核研所：黃毓皓、劉鎮洋、陳志豪、李柏蒼等

三、檢查結果

本次統合演練作業係在核一廠2號機反應器廠房進行，自103年11月12日開始至12月5日完成演練作業。本局於演練期間依據「核一乾貯統合演練專案檢查計畫」派員到場執行檢查。經由紀錄文件查核、人員訪談及現場巡查等，逐項查證檢查查核表（IG-2）各項目之執行成效。檢查結果摘要如下：

（一）、現場作業之工安、輻安管制要求：

1. 統合演練作業程序書之審定，應符合核一廠120程序書「營運手冊程序書管制程序」規定，即須經核一廠運轉審查委員會(SORC)完成審定後，方能應用於現場作業，目前完成修訂版次為PCN-8。
2. 為確保作業人員安全，每日作業前召開工具箱會議及工安危害因素告知，現場作業人員依規定完成簽署。非破壞檢測人員資格檢證、作業程序要求及檢測結果判讀等，符合程序書(PCN-8)規定。
3. 11月26日執行混凝土護箱自乾貯場運送至2號機反應器廠房作業時，發現1位作業人員李豪勳先生，並非本次統合演練原規劃作業人員，經查證該員係為核能研究所員工，並且已於103年7月29日完成「ISFSI安裝及吊運階段人員專業訓練」，符合操作人員資格。

（二）、密封鋼筒下水作業，係將編號第4號密封鋼筒置入傳送護箱並吊運入用過燃料池，是日檢查發現，密封鋼筒下水後，鋼筒內水循

環出現異常，經查明原因係因為水封環未安裝好造成，後續將鋼筒拉出水面重新安裝水封環後再下水，即恢復正常。針對此次事件，未來執行下水作業時，將在水封環安裝完成後先進行測試，確認無異常後再下水，並將此列為品質查核點。

- (三)、密封鋼筒氦氣測漏作業時，現場查證鐸道液滲檢測報告(TSC-dummy-PT-02)，由Level II檢測師廖志成先生依據程序書編號ISFSI-07-SOP-07002(第8版)執行檢測作業。程序書增修訂滲透液之滲透時間、顯像液之顯像時間查核點，作為美國Monticello乾貯作業密封鋼筒液滲檢測異常事件之經驗回饋。
- (四)、結構上蓋銲接作業，由具備Level II檢測資格人員負責執行目視及液滲非破壞檢測，液滲檢測報告為「線性瑕疵分佈整面，大部分集中在315度至45度方向，其合計長度為1600mm，寬度為7mm」因此，判定不合格。依據不符合報告單，判定此瑕疵原因係為母材經過多次銲接與加工修補車削而導致弱化，造成此次模擬結構上蓋母材上產生此一缺陷。作業單位評估此一情形雖不影響作業流程演練之進行與目的之達成，但仍採取保守重作方式處理，即更換整組模擬試件（含模擬外殼）經過適當檢查與安裝後，再依程序進行模擬結構上蓋銲接演練。經查證，作業單位於12月8日重新進行演練，並順利完成演練作業。
- (五)、現場查驗混凝土護箱自乾貯場運送至2號機反應器廠房作業：
1. 混凝土護箱移動作業前，台電公司依據07005作業程序書第4.5及第4.8節，執行多軸油壓板車、堆高機(3.5T、6T、7T)及升降台車之檢查及檢點，並依規填寫檢查紀錄表。
 2. 現場查證，台電公司依據07005作業程序書6.2.2節安裝懸浮氣墊組程序，及第6.2.3節使用懸浮氣墊移動混凝土護箱作業程序，順利將混凝土護箱由貯存場移動至多軸油壓板車上。
 3. 多軸油壓板車移動前，現場作業人員確認混凝土護箱移動路徑、

安排交通指揮與管制事宜後，即開始進行運送作業。運送過程並進行必要之交通指揮與管制。

4. 當混凝土護箱運至反應器廠房一樓入口前，依據07005作業程序書6.2.7節，調降多軸油壓板車底板至離地3公分，以避免護箱頂部碰觸廠房通道或頂樑。最後，順利將多軸油壓板車移動至反應器廠房一樓定位，關閉反應器廠房外側氣密門，同時啟動廠房抽風。

(六)、現場查驗傳送護箱吊運作業，將傳送護箱吊至混凝土護箱上方，並將二樓防震裝置懸臂放平，頂至定位，過程中，因西側防震裝置懸臂被欄杆底部擋住而無法放平，經現場人員查明原因予以改善。後續並確認可遙控脫鉤密封鋼筒吊具掛鉤與密封鋼筒連接座接合，其接合時紅燈警示燈已亮，顯示可正常作業，再將防震裝置懸臂收起，將傳送護箱吊至五樓。作業過程皆依程序書執行，符合規定。

(七)、現場查驗混凝土護箱自反應器廠房運送至乾貯場定位作業：

1. 是日10:30核一廠以廣播宣布開始執行多軸油壓板車將混凝土護箱由反應器廠房移動至貯存場之指定位置，運送路徑沿途由保警擔任交通管制，並在路徑之交岔口設立管制點管制人員車輛通行，動員警車、消防車以及其他車輛隨行，並有輻防人員隨行偵檢，符合程序書要求。多軸油壓板車至貯存場後將底板降至地面，其作業時間至11點30分完成，作業過程皆依程序書執行並順利完成，符合規定。
2. 運送過程中，作業人員依據下列程序書執行及複查簽認，重要停留點有：混凝土護箱運送前作業（依據ISFSI-07-SOP-07005-08程序書）、多軸油壓板車檢查表、反應器廠房之混凝土護箱至貯存場（依據ISFSI-07-SOP-07005-05程序書）、混凝土護箱運離反應器廠房後執行一樓作業區之輻射

與污染偵測(依據ISFSI-07-SOP-07135-12程序書)，符合規定。

四、結語

台電公司核一廠乾式貯存設施熱測試作業前自主再演訓第 2 次統合演練作業均依相關作業程序書完成演練，無後續追蹤改善事項。今（103）年度之自主再演訓作業已全數完成，演練作業檢查過程中，物管局除確保各項演練作業均依照程序書執行外，亦嚴格查證參與乾貯作業人員之操作資格，以確保演練作業之安全。